

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**NÁVRH ZDRAVOTNÍ TECHNIKY
V MATEŘSKÉ ŠKOLCE**

TECHNICKÁ ZPRÁVA - KANALIZACE

Vypracoval:

Jan Nguyen

Vedoucí práce:

Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Rok:

2022/2023

Obsah:

1	Popis objektu.....	1
2	Úvod.....	1
3	Podklady	2
4	Splašková kanalizace	2
4.1	Popis.....	2
4.2	Kanalizační přípojka	2
4.3	Vnitřní kanalizace	2
4.3.1	Svodné potrubí.....	2
4.3.2	Odpadní potrubí	3
4.3.3	Přípojovací potrubí	3
4.4	Zařizovací předměty.....	3
4.5	Materiál potrubí.....	4
5	Dešťová kanalizace.....	4
5.1	Popis.....	4
5.2	Vnitřní kanalizace	4
5.2.1	Svodné potrubí.....	4
5.2.2	Odpadní potrubí	4
5.3	Akumulační nádrž	4
5.4	Materiál potrubí.....	5
6	Podmínky pro uvedení do provozu.....	5
7	Ochrana proti vzdučné vodě.....	5
8	Přečerpání odpadních vod.....	5
9	Použité normy	6
10	Závěr	6

1 Popis objektu

Předmětem této projektové dokumentace pro stavební povolení je řešení vodovodu, splaškové a dešťové kanalizace pro objekt nové mateřské školky v Měšicích. Stavba se nachází patnáct kilometrů severovýchodně od centra Prahy, v katastrálním území Měšice u Prahy, ve Středočeském kraji. Školka je umístěna v ulici Nosticova na pozemcích investora na parcelách č. 23, 348 a 648.

Stávající pozemek je rovinný a má pravidelný obdélný tvar. Zůstane takřka beze změn, pouze bude přizpůsoben nové stavbě. Na pozemek je umožněn přístup a vjezd ze stávající pozemní komunikace z ulice Nosticova. Součástí stavby je vybudování nového přístupového chodníku ze severní strany. V rámci tohoto projektu je zde zřízeno také parkoviště s kapacitou 40 míst, které bude sdílené se sousední budovou Centra volného času a domovem důchodců. Na východní straně se bude nacházet rozlehlá zahrada, která bude využita jako dětské hřiště.

Mateřská školka je rozdělena na dvě nadzemní podlaží se společným vstupem z hlavního vchodu umístěném v 1. nadzemním podlaží na západní straně. Přístup do 2. nadzemního podlaží je umožněn pomocí schodiště a výtahu. Jednotlivá patra jsou rozdělena na dvě části, tedy jsou zde celkem 4 oddělení. Každé oddělení je zcela samostatně provozovatelné a plně vybavené. Obsahuje velkou hernu se spacím koutem, šatnu, umývárnu se záchody a nezbytné personální zázemí. V souladu s předpisy jsou zde i další prostory jako např. technická místnost, ředitelna apod.

Pro každé oddělení je navržena kapacita 24 dětí a 2 učitelky. Celkem je objekt navržen pro 96 dětí a 8 učitelek.

2 Úvod

V této části projektu zdravotních instalací (ZTI) je řešeno zásobování vody a odkanalizování mateřské školky. Součástí je také systém na využití dešťových vod pro závlahu rozlehlé zahrady. Objekt je napojen na veřejnou jednotnou kanalizační síť. Přebytek dešťové vody z akumuláčnických nádrží je s odpovídajícím souhlasem správce sítě sveden do veřejné kanalizační sítě. Vodovod je napojen do veřejného vodovodního řádu.

3 Podklady

- Katastrální mapa
- Projektová dokumentace stavby
- Zákony a normy
- Podklady provozovatelů stávajících inženýrských sítí

4 Splašková kanalizace

4.1 Popis

Splašková kanalizace odvádí odpadní vody od všech zařizovacích předmětů. V objektu jsou umístěny zařizovací předměty jako WC, umyvadla, kuchyňské dřezy, výlevky nebo automatické pračky. V 1. nadzemním patře v technické místnosti se nachází podlahová vpusť. Splašková kanalizace ústí do veřejné jednotné kanalizační stoky přes revizní šachtu na pozemku objektu.

4.2 Kanalizační přípojka

K objektu je navržena jednotná kanalizační splašková přípojka DN 150 délky 10 metrů, vedena ve spádu 10 % ve směru k veřejné kanalizační síti. Přípojka je opatřena betonovou revizní šachtou o průměru 1000 mm, která se nachází 1,65 m od objektu na západní straně. Výpočet dimenze viz Výpočet – kanalizace.

4.3 Vnitřní kanalizace

4.3.1 Svodné potrubí

Ležaté svodné potrubí bude vedeno v zemi mezi základy ve spádu 2 % směrem k veřejné kanalizační síti.

Na svodném potrubí jsou osazeny 2 betonové revizní šachty o rozměrech 400x600 mm s čistící tvarovkou nacházející se v hale 1. nadzemního podlaží. V místech propustů

konstrukcí bude potrubí opatřeno chráničkou. Na přechodu 2 velikostí potrubí bude osazena redukce.

4.3.2 Odpadní potrubí

V objekt se nachází celkem 7 svislých odpadních potrubí, které jsou vedené v instalačních šachtách.

Z důvodu odvětrání bude svislé odpadní potrubí vyvedeno 500 mm nad rovinu střechy a bude osazeno větracím komínkem. Na každém odpadním potrubí se nachází čistící tvarovka ve výšce 1 m nad podlahou 1. nadzemního podlaží. Přístup k těmto čistícím tvarovkám bude pomocí revizních dvířek.

4.3.3 Připojovací potrubí

Připojovací potrubí jsou vedená uvnitř instalačních předstěn a za kuchyňskými linkami. Potrubí je vedeno v minimálním spádu 3 % k odpadnímu potrubí.

Výšky napojení jednotlivých zařizovacích předmětů jsou znázorněny ve výkresové dokumentaci. Dimenze připojovacích potrubí je určena dle normy ČSN 75 6760 na základě minimálních světlostí těchto potrubí.

4.4 Zařizovací předměty

Označení	Zařizovací předmět	Počet
U	Umyvadlo	4
U.D.	Umyvadlo dětské	22
D	Kuchyňský dřez	4
WC	Záchodová mísa	6
WCD	Záchodová mísa dětská	16
S.K.	Sprchový kout	4
M.N.	Myčka nádobí	4
P	Podlahová vpust' DN 100	1
V	Výlevka	1

Tabulka 1 – zařizovací předměty

4.5 Materiál potrubí

Odpadní a připojovací potrubí jsou provedeny z Pipelife PVC PP-HT. Ležaté svodné potrubí uložené v zemi je provedeno z Pipelife PVC KG.

5 Dešťová kanalizace

5.1 Popis

Dešťovou kanalizací jsou odváděny dešťové vody ze sedlové střechy pomocí 4 svodných potrubí do 2 akumulčních nádrží. Následně jsou dešťové vody přepadem odváděny do splaškové kanalizace. Voda v akumulčních nádržích je využita na závlahu zahrady.

5.2 Vnitřní kanalizace

5.2.1 Svodné potrubí

Ležaté svodné potrubí bude vedeno v zemi ve spádu 1 %. Na svodném potrubí jsou symetricky osazeny 4 revizní šachty o průměru 400 mm s čistící tvarovkou. Vzdálenost těchto revizních šachet nepřesahuje 25 m. Svodné potrubí je vedeno min. 500 mm od základů. Na přechodu 2 velikostí potrubí bude osazena redukce.

5.2.2 Odpadní potrubí

Svislé odpadní potrubí bude vedeno po fasádě objektu. Jedné se celkem o 4 odpadní potrubí, která budou osazena lapačem splavenin v patě odpadního potrubí při kontaktu se svodným potrubím.

5.3 Akumulační nádrž

Pro akumulaci a využití dešťové vody budou sloužit dvě samonosná kruhové nádrže o objemu 6 m² od firmy Česká nádrž. Nádrže jsou umístěny symetricky na jihovýchodě a jihozápadě od objektu. Jelikož není k dispozici hydrogeologický plán, tak

budou nádrže opatřené bezpečnostním přepadem, který povede do jednotné kanalizace. Podrobně viz výkresová část.

5.4 Materiál potrubí

Odpadní potrubí jsou provedené z pozinkovaného plechu FeZn. Ležaté svodné potrubí uložené v zemi je provedeno z Pipelife PVC KG.

6 Podmínky pro uvedení do provozu

Před uvedením do provozu je nutná zkouška vnitřní kanalizace. Zkouška se skládá z technické prohlídky, zkoušky vodotěsnosti svodného potrubí, zkoušky plynotěsnosti nebo nové zkoušky vodotěsnosti odpadního přípojovacího a větracího potrubí, pokud je vyžadována, z nové tlakové zkoušky výtlačných potrubí vodou, vzduchem nebo inertním plynem.

Po uvedení do provozu je nutné kanalizační armatury kontrolovat nejméně dvakrát ročně, není-li výrobcem stanoveno jinak. Zpětné armatury je nutno nejméně dvakrát ročně čistit.

7 Ochrana proti vzduté vodě

V objektu není řešena ochrana objektu před zpětným vzduťím odpadní vody. Hladina vzduté vody se nachází pod úrovní zařizovacích předmětů v objektu.

8 Přečerpání odpadních vod

V objektu není řešeno přečerpání odpadních vod. Veškeré odpadní vody jsou řešeny gravitačním způsobem do vnější kanalizační sítě.

9 Použité normy

ČSN 75 6760	Vnitřní kanalizace
ČSN 01 34 63	Výkresy kanalizace
ČSN 75 61 01	Stokové sítě a kanalizační přípojky
ČSN EN 12056-1-5	Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy

10 Závěr

Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro stavební povolení. Projekt předpokládá, že provádění se bude řídit platnými předpisy a technickými předpisy výrobců jednotlivých materiálů.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**NÁVRH ZDRAVOTNÍ TECHNIKY
V MATEŘSKÉ ŠKOLCE**

TECHNICKÁ ZPRÁVA - VODOVOD

Vypracoval:

Jan Nguyen

Vedoucí práce:

Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Rok:

2022/2023

Obsah:

1	Popis objektu.....	1
2	Úvod.....	1
3	Podklady	2
4	Vodovod.....	2
4.1	Zdroj vody.....	2
4.2	Vodovodní přípojka	2
4.3	Vodoměrná sestava	2
4.4	Bilance vody.....	3
4.5	Vnitřní vodovod	3
4.5.1	Ležatý rozvod	3
4.5.2	Stoupací potrubí.....	3
4.5.3	Přípojovací potrubí	4
4.5.4	Požární vodovod	4
4.6	Příprava teplé vody	4
4.7	Měření spotřeby vody	4
4.8	Zařizovací předměty a jejich armatury	5
4.9	Materiál potrubí.....	5
4.10	Izolace potrubí.....	5
4.11	Zkoušky vodovodu	5
5	Použité normy	6
6	Závěr	6

1 Popis objektu

Předmětem této projektové dokumentace pro stavební povolení je řešení vodovodu, splaškové a dešťové kanalizace pro objekt nové mateřské školky v Měšicích. Stavba se nachází patnáct kilometrů severovýchodně od centra Prahy, v katastrálním území Měšice u Prahy, ve Středočeském kraji. Školka je umístěna v ulici Nosticova na pozemcích investora na parcelách č. 23, 348 a 648.

Stávající pozemek je rovinný a má pravidelný obdélný tvar. Zůstane takřka beze změn, pouze bude přizpůsoben nové stavbě. Na pozemek je umožněn přístup a vjezd ze stávající pozemní komunikace z ulice Nosticova. Součástí stavby je vybudování nového přístupového chodníku ze severní strany. V rámci tohoto projektu je zde zřízeno také parkoviště s kapacitou 40 míst, které bude sdílené se sousední budovou Centra volného času a domovem důchodců. Na východní straně se bude nacházet rozlehlá zahrada, která bude využita jako dětské hřiště.

Mateřská školka je rozdělena na dvě nadzemní podlaží se společným vstupem z hlavního vchodu umístěném v 1. nadzemním podlaží na západní straně. Přístup do 2. nadzemního podlaží je umožněn pomocí schodiště a výtahu. Jednotlivá patra jsou rozdělena na dvě části, tedy jsou zde celkem 4 oddělení. Každé oddělení je zcela samostatně provozovatelné a plně vybavené. Obsahuje velkou hernu se spacím koutem, šatnu, umývárnu se záchody a nezbytné personální zázemí. V souladu s předpisy jsou zde i další prostory jako např. technická místnost, ředitelna apod.

Pro každé oddělení je navržena kapacita 24 dětí a 2 učitelky. Celkem je objekt navržen pro 96 dětí a 8 učitelek.

2 Úvod

V této části projektu zdravotních instalací (ZTI) je řešeno zásobování vody a odkanalizování mateřské školky. Součástí je také systém na využití dešťových vod pro závlahu rozlehlé zahrady. Objekt je napojen na veřejnou jednotnou kanalizační síť. Přebytek dešťové vody z akumuláčnických nádrží je s odpovídajícím souhlasem správce sítě sveden do veřejné kanalizační sítě. Vodovod je napojen do veřejného vodovodního řádu.

3 Podklady

- Katastrální mapa
- Projektová dokumentace stavby
- Zákony a normy
- Podklady provozovatelů stávajících inženýrských sítí

4 Vodovod

4.1 Zdroj vody

Pitná voda je získávána z veřejného vodovodního řádu, který se nachází pod komunikací v ulici Nosticova. Na veřejný vodovodní řád bude napojena vodovodní přípojka, která připojí vodu k objektu.

4.2 Vodovodní přípojka

Pro budovu bude zřízena nová vodovodní přípojka provedená z potrubí HDPE PE DN 40. Hloubka přípojky u řešené budovy je 1,5 m v nezámrzné hloubce. Délka přípojky je 6,4 m vedena ve sklonu 1 % směrem k vodovodnímu řádu. Výpočet dimenze přípojky viz Výpočty – vodovod.

4.3 Vodoměrná sestava

Vodoměrná sestava se nachází v zemi ve vodoměrné šachtě. Je umístěna na západní části pozemku. Součástí vodoměrné sestavy jsou: uzávěr, filtr, redukce, vodoměr, zpětná klapka a uzávěr s vypouštěním.

4.4 Bilance vody

Průměrná denní potřeba vody: 8320 l/den

Maximální denní potřeba vody: 11648 l/den

Maximální hodinová potřeba vody: 1747 l/hod

Roční potřeba vody: $3\,036\,800\text{ l} = 3036,8\text{ m}^3$

Výpočet bilance vody viz Výpočty - vodovod

4.5 Vnitřní vodovod

Začátek vnitřního vodovodu je za vodoměrnou šachtou a dále rozvádí vodu do zařizovacích předmětů k jejich výtokovým armaturám. V objektu budou celkem čtyři druhy rozvodů vody: studená, teplá, cirkulační a požární.

4.5.1 Ležatý rozvod

Rozvod bude veden pod stropem v podhledu a bude ukotven k nosné konstrukci stropu dle pokynů výrobce. Veškeré ležaté potrubí bude vedeno ve spádu min 0,3 %.

4.5.2 Stoupací potrubí

V objektu se nachází celkem 7 stoupacích potrubí, které jsou vedené v instalačních šachtách. Každé stoupací potrubí se skládá ze studené, teplé a cirkulační vody.

Před každým stoupacím potrubím jsou umístěny kulové kohouty s vypouštěním. Kulové kohouty s vypouštěním se nacházejí buď v podhledu, nebo instalační šachtě. Přístup k nim bude proveden pomocí revizních dvířek.

4.5.3 Připojovací potrubí

Připojovací potrubí jsou vedena zejména uvnitř instalačních předstěn, ale místy také v podhledu nebo za kuchyňskou linkou. Veškeré připojovací potrubí bude vedeno ve spádu min 0,3 %.

Před každým připojovacím potrubím jsou umístěny kulové kohouty. Ke kulovým kohoutům nacházejícím se v podhledu bude umožněn přístup pomocí revizních dvířek umístěných v podhledu.

4.5.4 Požární vodovod

Požární vodovod se nachází v centrální hale zprava od hlavního vstupu. Tento vodovod bude trvale zavodněný. Potrubí bude osazeno kulovým kohoutem a zpětným ventilem, konkrétně v místě oddělení od studené pitné vody.

Dále je požární vodovod veden pod stropem směrem ke schodišti, odkud se rozvede k jednotlivým hydrantovým skříním s hadicí. V každém patře se nachází jedna hydrantová skříň, která je osazena ve výšce 1300 mm (výška středu skříně) nad podlahou daného podlaží.

4.6 Příprava teplé vody

Objekt je navržen na centrální přípravu teplé vody, která bude probíhat ve stacionárním zásobníku teplé vody DRAŽICE OKC 500 NTRR/BP o objemu 433 l. Zásobník je umístěn v technické místnosti v 1. nadzemním podlaží. Výpočet velikosti zásobníku viz Výpočty – vodovod. Zdrojem tepla pro přípravu teplé vody je plynový kotel.

4.7 Měření spotřeby vody

Spotřeba je měřena hlavním vodoměrem, který se nachází ve vodoměrné šachtě na západní straně. Podružné měření u tohoto objektu není, jelikož se jedná o mateřskou školku.

4.8 Zařizovací předměty a jejich armatury

Označení	Zařizovací předmět	Výtoková armatura	Počet
U	Umyvadlo	Stojánková baterie	4
U.D.	Umyvadlo dětské	Stojánková baterie	22
D	Kuchyňský dřez	Stojánková baterie	4
WC	Záchodová mísa	Nádržkový splachovač	6
WCD	Záchodová mísa dětská	Nádržkový splachovač	16
S.K.	Sprchový kout	Nástěnná baterie	4
M.N.	Myčka nádobí	Výtokový ventil	4
V	Výlevka	Nástěnná baterie	1

Tabulka 1 – zařizovací předměty a jejich armatury

4.9 Materiál potrubí

Rozvody vnitřního potrubí jsou provedeny z polypropylenových potrubí Pipelife PP-R PN16. Venkovní rozvod je proveden z materiálu HDPE. Potrubí požárního vodovodu je provedeno z pozinkované oceli.

4.10 Izolace potrubí

Potrubí je izolované z nehořlavé tepelné izolace Paroc Section AluCoat T. Tloušťky jednotlivých izolací viz Výpočty – vodovod.

4.11 Zkoušky vodovodu

Při provádění je nutné dodržet zákony platné v ČR a příslušné technické normy, zejména, ČSN 75 5409, ČSN 75 5455 a související předpisy.

Před uvedením vodovodu do provozu je nutné jej propláchnout a dezinfikovat dle ČSN 75 5409. Před předáním stavby a kolaudací musí dodavatel zajistit protokol o tlakové zkoušce vodovodu a protokol o provedení dezinfekce vodovodu.

Před provedením tlakové zkoušky se musí všechny úseky vnitřního vodovodu propláchnout nezávadnou vodou. Vypouštěcí armatury určené pro odkalení musí být při proplachování otevřeny. Vnitřní vodovod se zkouší 1,5x násobkem provozního přetlaku,

nejméně však přetlakem 1,0 MPa. Po dosažení zkušebního přetlaku nesmí tlak poklesnout za 900 s o více než 0,05 MPa. Při větším poklesu tlaku je zkouška nevyhovující a zkouška se musí po odstranění závad opakovat.

5 Použité normy

ČSN 75 5409	Vnitřní vodovody
ČSN 75 5455	Výpočet vnitřních vodovodů
ČSN 75 54 01	Navrhování vodovodního potrubí
ČSN 73 4108	Šatny, umývárny a záchody
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 73 5911	Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí
ČSN 73 6006	Označování úložných zařízení výstražnými fóliemi
ČSN 73 3055	Zemní práce při výstavbě potrubí

6 Závěr

Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro stavební povolení. Projekt předpokládá, že provádění se bude řídit platnými předpisy a technickými předpisy výrobců jednotlivých materiálů.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



NÁVRH ZDRAVOTNÍ TECHNIKY

V MATEŘSKÉ ŠKOLCE

VÝPOČTY - KANALIZACE

Vypracoval:

Jan Nguyen

Vedoucí práce:

Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Rok:

2022/2023

Obsah:

1	Dešťová kanalizace.....	1
2	Splašková kanalizace	1
2.1	Připojovací potrubí.....	1
2.2	Odpadní potrubí	1
2.2.1	Potrubí S1	2
2.2.2	Potrubí S2	2
2.2.3	Potrubí S3	3
2.2.4	Potrubí S4	3
2.2.5	Potrubí S5	4
2.2.6	Potrubí S6	4
2.2.7	Potrubí S7	5
2.2.8	Vpusť P1	5
2.3	Svodné potrubí	5
2.3.1	Úsek 5'	6
2.3.2	Úsek 6'	6
2.3.3	Úsek 7'	6
2.3.4	Úsek 8'	6
2.3.5	Úsek 2'	6
2.3.6	Úsek 3'	7
2.3.7	Úsek 4'	7
2.4	Kanalizační přípojka	7
2.4.1	Dimenze dle celkového průtoku odpadních vod.....	7
2.4.2	Dimenze dle průtoku v jednotné kanalizaci.....	8
2.4.3	Dimenze kanalizační přípojky	8

1 Dešťová kanalizace

Výpočet proveden v praktické části rešerše

Q_r = odtok srážkových vod

$$Q_r = 14,33 \text{ l/s}$$

2 Splašková kanalizace

Uvnitř objektu jsou potrubí splaškové kanalizace navržena z Pipelife PP HT. V zemi pro svodná potrubí jsou využity potrubí Pipelife PVC KG.

2.1 Připojovací potrubí

Dimenze připojovacích potrubí je určena dle normy ČSN 75 6760 na základě minimálních světlostí těchto potrubí. Sklon potrubí je 3 %.

Zařizovací předmět	Výpočtový odtok [l/s]
Umyvadlo	0,5
Umyvadlo dětské	0,5
Kuchyňský dřez	0,8
Záchodová mísa	2,0
Záchodová mísa dětská	2,0
Sprchový kout	0,8
Myčka nádobí	0,8
Podlahová vpust' DN 100	2
Výlevka	2,5

Tabulka 1 – Výpočtové odtoky zařizovacích předmětů

2.2 Odpadní potrubí

Odpadní potrubí je dimenzováno na výpočtový průtok Q_{ww} . Potrubí je navrženo s ohledem na minimální dimenze dané zásadami navrhování. Odpadní potrubí musí být větší nebo stejné jako největší připojovací potrubí.

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\sum DU} \text{ [l/s]}$$

Q_{ww} = výpočtový průtok splaškové vody

DU = výpočtové odtoky

K = součinitel odtoku pro mateřské školky = 0,7

2.2.1 Potrubí S1

Název	Výpočtový průtok DU [l/s]	počet na patře		Σ DU
		1.NP	2.NP	
Umyvadlo	0,5	1	0	0,5
Umyvadlo dětské	0,5	1	2	1,5
Kuchyňský dřez	0,8	1	0	0,8
Záchodová mísa	2,0	2	0	4
Záchodová mísa dětská	2,0	2	0	4
Sprchový kout	0,8	1	0	0,8
Myčka nádobí	0,8	1	0	0,8
Celkem				12,4

Tabulka 2 – Výpočtový odtok potrubí S1

$$Q_{ww,S1} = K * \sqrt{\sum DU} = 0,7 * \sqrt{12,4} = 2,46 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100 ($Q_{ww,max} = 4 \geq 2,46 \text{ l/s}$)

2.2.2 Potrubí S2

Název	Výpočtový průtok DU [l/s]	počet na patře		Σ DU
		1.NP	2.NP	
Umyvadlo dětské	0,5	3	3	3
Záchodová mísa dětská	2,0	2	2	8
Výlevka	2,5	1	0	2,5
Celkem				13,5

Tabulka 3 – Výpočtový odtok potrubí S2

$$Q_{ww,S2} = K * \sqrt{\sum DU} = 0,7 * \sqrt{13,5} = 2,57 \text{ l/s}$$

Navrhuji potrubí DN100 ($Q_{ww,max} = 4 \geq 2,57 \text{ l/s}$)

2.2.3 Potrubí S3

Název	Výpočtový průtok DU [l/s]	počet na patře		ΣDU
		1.NP	2.NP	
Umyvadlo	0,5	0	1	0,5
Umyvadlo dětské	0,5	2	0	1
Kuchyňský dřez	0,8	0	1	0,8
Záchodová mísa	2,0	0	1	2
Záchodová mísa dětská	2,0	0	2	4
Sprchový kout	0,8	0	1	0,8
Myčka nádobí	0,8	0	1	0,8
Celkem				9,9

Tabulka 4 – Výpočtový odtok potrubí S3

$$Q_{ww,S3} = K * \sqrt{\sum DU} = 0,7 * \sqrt{9,9} = 2,20 \text{ l/s}$$

Navrhuji potrubí DN100 ($Q_{ww,max} = 4 \geq 2,2 \text{ l/s}$)

2.2.4 Potrubí S4

Název	Výpočtový průtok DU [l/s]	počet na patře		ΣDU
		1.NP	2.NP	
Kuchyňský dřez	0,8	1	0	0,8
Myčka nádobí	0,8	1	0	0,8
Celkem				1,6

Tabulka 5 – Výpočtový odtok potrubí S4

$$Q_{ww,S4} = K * \sqrt{\sum DU} = 0,7 * \sqrt{8,8} = 0,89 \text{ l/s}$$

Navrhuji potrubí DN70 ($Q_{ww,max} = 1,5 \geq 0,89 \text{ l/s}$)

2.2.5 Potrubí S5

Název	Výpočtový průtok DU [l/s]	počet na patře		ΣDU
		1.NP	2.NP	
Umyvadlo	0,5	1	0	0,5
Umyvadlo dětské	0,5	0	2	1
Záchodová mísa	2,0	1	0	2
Záchodová mísa dětská	2,0	2	0	4
Sprchový kout	0,8	1	0	0,8
Celkem				8,3

Tabulka 6 – Výpočtový odtok potrubí S5

$$Q_{ww,S5} = K * \Sigma DU = 0,7 * \sqrt{8,3} = 2,02 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100 ($Q_{ww,max} = 4 \geq 2,02 \text{ l/s}$)

2.2.6 Potrubí S6

Název	Výpočtový průtok DU [l/s]	počet na patře		ΣDU
		1.NP	2.NP	
Umyvadlo dětské	0,5	3	3	3
Záchodová mísa dětská	2,0	2	2	8
Celkem				11

Tabulka 7 – Výpočtový odtok potrubí S6

$$Q_{ww,S6} = K * \sqrt{\Sigma DU} = 0,7 * \sqrt{11} = 2,32 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100 ($Q_{ww,max} = 4 \geq 2,32 \text{ l/s}$)

2.2.7 Potrubí S7

Název	Výpočtový průtok DU [l/s]	počet na patře		ΣDU
		1.NP	2.NP	
Umyvadlo	0,5	0	1	0,5
Umyvadlo dětské	0,5	2	1	1,5
Kuchyňský dřez	0,8	0	1	0,8
Záchodová mísa	2,0	0	2	4
Záchodová mísa dětská	2,0	0	2	4
Sprchový kout	0,8	0	1	0,8
Myčka nádobí	0,8	0	1	0,8
Celkem				12,4

Tabulka 8 – Výpočtový odtok potrubí S7

$$Q_{ww,S7} = K * \sqrt{\Sigma DU} = 0,7 * \sqrt{12,4} = 2,46 \text{ l/s}$$

Navrhuji potrubí DN100 ($Q_{ww,max} = 4 \geq 2,46 \text{ l/s}$)

2.2.8 Vpust' P1

Název	Výpočtový průtok DU [l/s]	počet na patře		ΣDU
		1.NP	2.NP	
Podlahová vpust' DN 100	2,0	1	0	2
Celkem				2

Tabulka 9 – Výpočtový odtok vpusti P1

$$Q_{ww,P1} = K * \sqrt{\Sigma DU} = 0,7 * \sqrt{2} = 0,99 \text{ l/s}$$

2.3 Svodné potrubí

Svodné potrubí je dimenzováno na výpočtový průtok Q_{ww} . Potrubí je navrženo s ohledem na minimální dimenze dané zásadami navrhování, tedy min. dimenze DN100. Hydraulická kapacita svodného potrubí odpovídá průtoku při stupni plnění 70 % a sklonu 2 %.

2.3.1 Úsek 5' (4+5) – větev S4

$$\Sigma DU = 1,6 + 8,3 = 9,9 \text{ l/s}$$

$$Q_{ww,5'} = 0,7 * \sqrt{9,9} = 2,20 \text{ l/s}$$

Navrhuji potrubí DN100 ve sklonu 2 % ($Q_{ww,max} = 5,9 \geq 2,2 \text{ l/s}$)

2.3.2 Úsek 6' (5'+6) – větev S4

$$\Sigma DU = 9,9 + 0,99 = 10,89 \text{ l/s}$$

$$Q_{ww,6'} = 0,7 * \sqrt{10,89} = 2,31 \text{ l/s}$$

Navrhuji potrubí DN100 ve sklonu 2 % ($Q_{ww,max} = 5,9 \geq 2,31 \text{ l/s}$)

2.3.3 Úsek 7' (6'+7) – větev S4

$$\Sigma DU = 10,89 + 12,4 = 23,29 \text{ l/s}$$

$$Q_{ww,7'} = 0,7 * \sqrt{23,29} = 3,38 \text{ l/s}$$

Navrhuji potrubí DN100 ve sklonu 2 % ($Q_{ww,max} = 5,9 \geq 3,38 \text{ l/s}$)

2.3.4 Úsek 8' (7'+8) – větev S4

$$\Sigma DU = 23,29 + 12,4 = 35,69 \text{ l/s}$$

$$Q_{ww,8'} = 0,7 * \sqrt{35,69} = 4,18 \text{ l/s}$$

Navrhuji potrubí DN100 ve sklonu 2 % ($Q_{ww,max} = 5,9 \geq 4,18 \text{ l/s}$)

2.3.5 Úsek 2' (1+2) – větev S1

$$\Sigma DU = 12,4 + 13,5 = 25,9 \text{ l/s}$$

$$Q_{ww,2'} = 0,7 * \sqrt{25,9} = 3,56 \text{ l/s}$$

Navrhuji potrubí DN100 ve sklonu 2 % ($Q_{ww,max} = 5,9 \geq 3,56 \text{ l/s}$)

2.3.6 Úsek 3' (2'+3) – větev S1

$$\Sigma DU = 25,9 + 9,9 = 35,8 \text{ l/s}$$

$$Q_{ww,3'} = 0,7 * \sqrt{35,8} = 4,19 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100 ve sklonu 2 % ($Q_{ww,max} = 5,9 \geq 4,19 \text{ l/s}$)

2.3.7 Úsek 4' (3'+8') – větev S1

$$\Sigma DU = 35,8 + 35,69 = 71,49 \text{ l/s}$$

$$Q_{ww,4'} = 0,7 * \sqrt{71,49} = 5,92 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN125 ve sklonu 2 % ($Q_{ww,max} = 9,6 \geq 5,92 \text{ l/s}$)

2.4 Kanalizační přípojka

Pomocí kanalizační přípojky se objekt připojuje na veřejnou kanalizační stoku. Výpočet dimenze proveden pro jednotnou kanalizaci. Svodné potrubí pro jednotnou kanalizaci se navrhuje pro společný odvod splaškových a dešťových vod. Minimální dimenze kanalizační přípojky je DN150. Hydraulická kapacita odpovídá průtoku při stupni plnění 70 %.

Pokud je Q_{rw} menší než Q_{ww} , dimenzuje se potrubí na Q_{ww}

$$Q_{příp} = \max (Q_{ww}; Q_{rw})$$

2.4.1 Dimenze dle celkového průtoku odpadních vod

$$Q_{ww} = 5,92 \text{ l/s}$$

$$Q_{ww} = \text{výpočtový průtok splaškové vody od ZP}$$

viz výpočet 2.3.7 Úsek 4' (3'+8') – větev S1

2.4.2 Dimenze dle průtoku v jednotné kanalizaci

$$Q_{rw} = 0,33 * Q_{ww} + Q_r$$

Q_{rw} = průtok v jednotné kanalizaci

Q_{ww} = výpočtový průtok splaškové vody od ZP

Q_r = odtok srážkových vod = 14,33 l/s

$$Q_{rw} = 0,33 * 5,92 + 14,33 = 16,28 \text{ l/s}$$

2.4.3 Dimenze kanalizační přípojky

$$Q_{přip} = \max (5,92; 16,28) = 16,28 \text{ l/s}$$

Navrhuji kanalizační přípojku DN150 ve sklonu 10 %

$$(Q_{přip,max} = 28,8 \geq 16,28 \text{ l/s})$$

Poznámka: Bez ohledu na výpočet je nutné dodržet minimální dimenze potrubí dané zásadami navrhování, proto jsou některé výsledky výpočtových průtoků a dovolených průtoků potrubí poměrně rozdílné.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



NÁVRH ZDRAVOTNÍ TECHNIKY

V MATEŘSKÉ ŠKOLCE

VÝPOČTY - VODOVOD

Vypracoval:

Jan Nguyen

Vedoucí práce:

Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Rok:

2022/2023

Obsah:

1	Bilance potřeby vody	1
1.1	Průměrná denní potřeba vody	1
1.2	Maximální denní potřeba vody	1
1.3	Maximální hodinová potřeba vody	1
1.4	Roční potřeba vody	2
1.5	Potřeba teplé vody	2
2	Návrh přípravy teplé vody	2
2.1	Potřeba TV za časovou periodu	2
2.2	Teoretické teplo pro ohřátí množství	3
2.3	Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV	3
2.4	Potřeba tepla odebraného z ohříváče	3
2.5	Velikost zásobníku	4
3	Vodovodní přípojka	5
3.1	Maximální průtok pro pitnou vodu	5
3.2	Maximální průtok pro požární vodu	6
3.3	Předběžný návrh světlosti vodovodní přípojky	6
3.4	Návrh dimenze vodovodní přípojky	6
4	Dimenze potrubí	6
4.1	Cirkulační voda	7
4.2	Studená voda	7
4.3	Teplá voda	10
5	Tepelná izolace vodovodního potrubí	13
6	Kompenzace tepelné roztažnosti	14

1 Bilance potřeby vody

1.1 Průměrná denní potřeba vody

$$1) Q_p = q * n \text{ [l/den]}$$

$$q = \text{specifická potřeba vody pro mateřské školky} = 80 \frac{1}{\text{osob} * \text{den}}$$

$$n = \text{počet uživatelů} = 104 \text{ osob}$$

$$Q_p = 80 * 104 = 8320 \text{ l/den} = 8,32 \text{ m}^3/\text{den}$$

1.2 Maximální denní potřeba vody

$$Q_m = Q_p * k_D \text{ [l/den]}$$

$$Q_p = \text{průměrná denní potřeba vody} = 8320 \text{ l/den}$$

$$k_D = \text{součinitel denní nerovnosti} = 1,4$$

$$Q_m = 8320 * 1,4 = 11648 \text{ l/den} = 11,65 \text{ m}^3/\text{den}$$

1.3 Maximální hodinová potřeba vody

$$Q_h = Q_m * k_h * z^{-1} \text{ [l/h]}$$

$$Q_m = \text{maximální denní potřeba vody} = 11648 \text{ l}$$

$$k_h = \text{součinitel hodinové nerovnosti pro roztroušenou zástavbu} = 1,8$$

$$z = \text{doba čerpání vody pro mateřské školky} = 12 \text{ hod}$$

$$Q_h = 11648 * 1,8 * 12^{-1} = 1747,2 \text{ l/h} = 1,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.4 Roční potřeba vody

$$Q_r = Q_p * n \text{ [l]}$$

$$Q_p = \text{průměrná denní potřeba vody} = 8320 \text{ l/den}$$

$$n = \text{počet dní v roce} = 365$$

$$Q_r = Q_p * 365 = 8320 * 365 = 3\,036\,800 \text{ l} = 3036,8 \text{ m}^3$$

1.5 Potřeba teplé vody

$$Q_t = Q_{tb} * n \text{ [l/den]}$$

$$Q_t = \text{specifická potřeba teplé vody pro osobu v mateřské školce} = 10 \frac{\text{l}}{\text{osob} * \text{den}}$$

$$n = \text{počet uživatelů} = 104$$

$$Q_t = 10 * 104 = 1040 \text{ l/den} = 1,04 \text{ m}^3/\text{den}$$

2 Návrh přípravy teplé vody

2.1 Potřeba TV za časovou periodu

$$V_{2p} = \frac{V_{W,f \text{ day}} * f}{1000} \text{ [m}^3/\text{den]}$$

$$V_{W,f \text{ day}} = \text{specifická potřeba teplé vody na měrnou jednotku za den pro mateřské}$$

$$\text{školky} = 10 \frac{\text{l}}{\text{osob} * \text{den}}$$

$$f = \text{počet měrných jednotek (osob)} = 104$$

$$V_{2p} = \frac{10 * 104}{1000} = 1,04 \text{ m}^3/\text{den} = 1040 \text{ l/den}$$

2.2 Teoretické teplo pro ohřátí množství

$$E_{2t} = V_{2p} * \rho * c * (t_2 - t_1) \text{ [Wh/den]}$$

$$V_{2p} = \text{potřeba TV za časovou periodu} = 1040 \text{ l/den}$$

$$\rho = \text{hustota vody} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$c = \text{měrná tepelná kapacita vody} = 4182 \frac{\text{J}}{\text{kg} * \text{K}} = 1,163 \frac{\text{Wh}}{\text{kg} * \text{K}}$$

$$t_1 = \text{teplota studené vody} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = \text{teplota teplé vody} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$E_{2t} = 1,04 * 1000 * 1,163 * (50 - 10) = 48380,8 \text{ Wh/den} = 48,38 \text{ kWh/den}$$

2.3 Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV

$$E_{2z} = E_{2t} * z \text{ [Wh/den]}$$

$$E_{2t} = \text{teoretické teplo pro ohřátí množství} = 48,38 \text{ kWh/den}$$

$$z = \text{ztráta tepla při ohřevu} = 0,5$$

$$E_{2z} = 48,38 * 0,5 = 24,19 \text{ Wh/den}$$

2.4 Potřeba tepla odebraného z ohříváče

$$E_{2P} = E_{2t} + E_{2z} \text{ [Wh/den]}$$

$$E_{2t} = \text{teoretické teplo pro ohřátí množství} = 48,38 \text{ kWh/den}$$

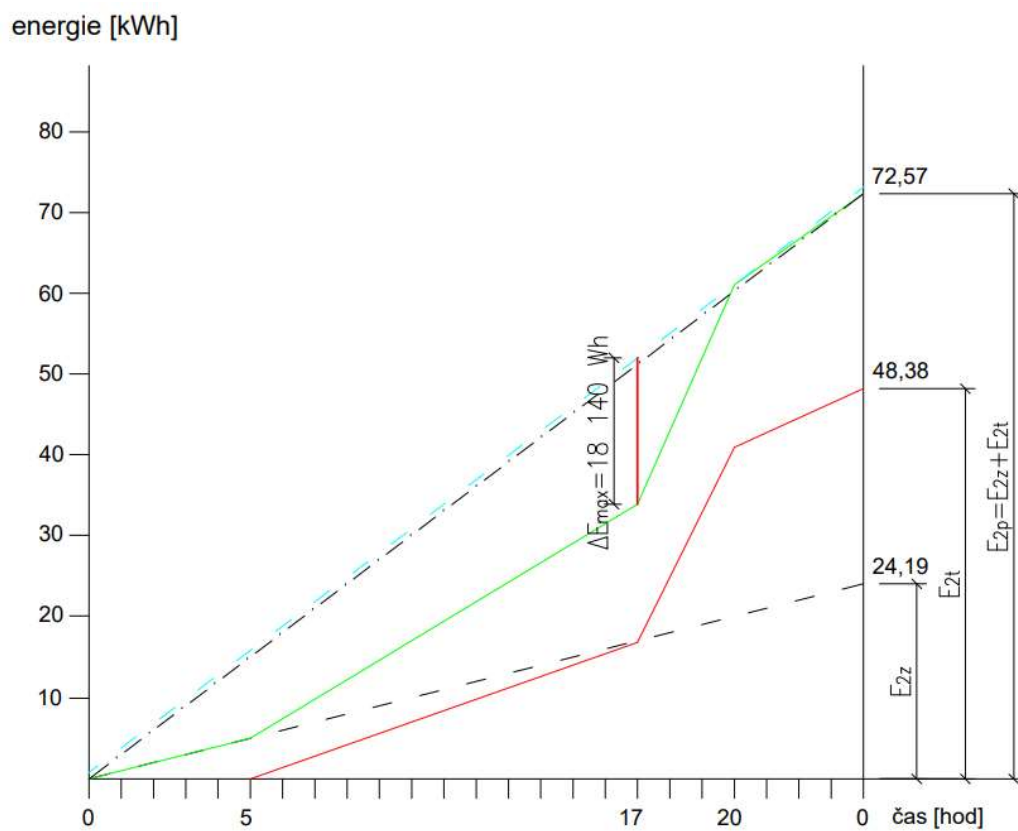
$$E_{2z} = \text{teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV} = 24,19 \text{ kWh/den}$$

$$E_{2p} = 48,38 + 24,19 = 72,57 \text{ Wh/den}$$

2.5 Velikost zásobníku

Časový interval [hod]	Odběr E_{2t}	
	[%]	[kWh/den]
0-5	0	0
5-17	35	16,93
17-20	50	24,19
20-0	15	7,26

Tabulka 1 – Teoretické teplo pro ohřátí množství v čase



$$V_z = \frac{\Delta E_{\max}}{\rho * c * (t_2 - t_1)} \text{ [m}^3\text{]}$$

$$\Delta E_{\max} = 18,14 \text{ kWh} = 18140 \text{ Wh}$$

$$\rho = \text{hustota vody} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$c = \text{měrná tepelná kapacita vody} = 4182 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 1,163 \frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

$$t_1 = \text{teplota studené vody} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = \text{teplota teplé vody} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$V_z = \frac{18140}{1000 * 1,163 * (50 - 10)} = 0,39 \text{ m}^3 = 390 \text{ l}$$

Navrhuji zásobníkový ohříváč DRAŽICE OKC 500 NTRR/BP o objemu 433 l

3 Vodovodní přípojka

3.1 Maximální průtok pro pitnou vodu

Název	Jmenovitý výtok	Jmenovitý výtok	Počet armatur	$Q_A^2 * n$
	Q_A [l/s]	Q_A^2 [l/s]	n [-]	[l/s]
Nádrž. splachovač	0,1	0,01	20	0,2
Baterie umyvadlová	0,2	0,04	26	1,04
Baterie dřezová	0,2	0,04	4	0,16
Baterie sprchová	0,2	0,04	4	0,16
Myčka nádobí	0,2	0,04	4	0,16
Výlevka	0,2	0,04	1	0,04
Celkem $\sum(Q_A^2 * n)$				1,76

Tabulka 2 - Výpočet max. průtoku pro pitnou vodu

$$Q_D = \sqrt{\sum * (Q_A * n_i)} = \sqrt{1,76} = 1,33 \text{ l/s}$$

3.2 Maximální průtok pro požární vodu

$$Q_H = Q_A * n \text{ [l/s]}$$

Q_A = výpočtový průtok na jednom hydrantu = 0,3 l/s

n = počet hydrantů = 2

$$Q_H = 0,3 * 2 = 0,6 \text{ l/s}$$

3.3 Předběžný návrh světlosti vodovodní přípojky

$$Q_V = \max(Q_D; Q_H) \text{ [l/s]}$$

Q_H = maximální průtok pro požární vodu

Q_D = maximální průtok pro pitnou vodu

$$Q_V = \max(1,33; 0,6) = 1,33 \text{ l/s}$$

3.4 Návrh dimenze vodovodní přípojky

$$d_i = \sqrt{\frac{4 * Q_V}{\pi * v}}$$

Q_V = výpočtový průtok v přívodním nebo cirkulačním potrubí

v = průtočná rychlost = 2 m/s

$$d_i = \sqrt{\frac{4 * 1,33 * 10^{-3}}{\pi * 2}} = 0,029 \text{ m} = 29 \text{ mm}$$

Navrhují vodovodní přípojku DN40

4 Dimenze potrubí

Rozvody vody jsou navrženy z potrubí Pipelife PP-R S3,2 (PN16). Nejmenší dimenze vodovodního potrubí je 20x2,8 mm.

4.1 Cirkulační voda

Dimenze cirkulační vody nebude v této práci stanovena výpočtem, ale pouze pomocí odhadu. Velikost dimenze cirkulační vody bude vždy o jeden průřez menší, než dimenze teplé vody.

4.2 Studená voda

Výtoková armatura	Jmenovitý výtok Q_{Ai}
Baterie mísící vanová	0,3
Baterie umyvadlová, dřezová	0,2
Sprchy s ruční sprchou	0,2
Myčka, pračka (DN15)	0,2
Nádržkový splachovač	0,1
Bidetová souprava	0,1
Výtokový ventil DN15	0,2
Výtokový ventil DN20	0,4
Výtokový ventil DN25	1

Tabulka 3 – Hodnoty jmenovitých výtoků pro výtokové armatury

Vodovodní potrubí studené vody - větev V1 (nejnepříznivější výtoková armatura)														
Potrubí Pipelife PP-R (PN16)														
Převýšení		h =	5,7	m	t _m =	10	°C	$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m Q_{Ai}^2 \cdot n_i}$						
Dispoziční přetlak na začátku posuzovaného úseku		p _{dis} =	600	kPa	v _{max} =	2,5	m/s							
Tlaková ztráta geodetickou výškou		p _e = ρ·g·h =	57	kPa										
Mín. požadovaný přetlak před výtokovou armaturou		p _{minPI} =	50	kPa										
Výpočtový průtok Q_e						Návrh potrubí		Délka		Ztráty třením		Ztráty míst. odpory	Tlakové ztráty	
Q_{Ai}	0,1	0,2	0,3	0,4	1	Q_D	w_{skut}	DN	Dxt	L	p _R		p _F	p _{RF} = R*L+Z
Q_{Ai}^2	0,01	0,04	0,09	0,16	1						R	R*L		
Úsek	počet	počet	počet	počet	počet	[l/s]	[m/s]	[mm]	[mm]	[m]	[kPa/m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	1					0,20	1,25		20x2,8	0,600	1,618	0,971	0,291	1,262
2	2					0,28	1,71		20x2,8	1,753	2,804	4,915	1,475	6,390
3	4	7				0,57	2,23		25x3,5	7,000	3,428	23,996	7,199	31,195
4	11	20				0,95	2,28		32x4,5	6,54	2,620	17,127	5,138	22,265
5	14	26				1,09	1,67		40x5,6	1,90	1,138	2,163	0,649	2,812
6	22	39				1,33	2,05		40x5,6	0,440	1,640	0,722	0,216	0,938
6	22	39				1,33	2,05		40x5,6	8,055	1,640	13,210	3,963	17,173
Celková tlaková ztráta p _{RF} [kPa]													82,04	

Tabulka 4 – Výpočet dimenze potrubí studené vody větve V1 (nejnepříznivější)

Hydraulické posouzení:

$$p_{\text{dis}} > p_{\text{minFL}} + \Delta p_e + \Delta p_{\text{RF}} \text{ [kPa]}$$

$$600 > 50 + 57 + 82,04$$

$$600 \text{ kPa} > 189,04 \text{ kPa}$$

Vodovodní potrubí studené vody - větev V2						
Výpočtový průtok Q_v					Návrh potrubí	
Q_{Ai}		0,1	0,2	Q_D	DN	Dxt
Q_{Ai}^2		0,01	0,04			
NP	Úsek	počet	počet	[l/s]	[mm]	[mm]
2	1		1	0,20		20x2,8
2	2		2	0,28		20x2,8
2	3		3	0,35		25x3,5
2	4	2	3	0,37		25x3,5
1	5		1	0,20		20x2,8
1	6		2	0,28		20x2,8
1	7		4	0,40		25x3,5
1	8	2	4	0,42		25x3,5
1-2	9	4	7	0,57		32x4,5

Tabulka 5 - Výpočet dimenze potrubí studené vody větve V2

Vodovodní potrubí studené vody - větev V3						
Výpočtový průtok Q_v					Návrh potrubí	
Q_{Ai}		0,1	0,2	Q_D	DN	Dxt
Q_{Ai}^2		0,01	0,04			
NP	Úsek	počet	počet	[l/s]	[mm]	[mm]
2	1	1		0,10		20x2,8
2	2	2		0,14		20x2,8
2	3	2	1	0,24		20x2,8
2	4	2	2	0,32		25x3,5
2	5	3	4	0,44		25x3,5
1	6		1	0,20		20x2,8
1	7		2	0,28		20x2,8
1-2	8	3	6	0,52		32x4,5

Tabulka 6 - Výpočet dimenze potrubí studené vody větve V3

Vodovodní potrubí studené vody - větev V5						
Výpočtový průtok Q_v					Návrh potrubí	
Q_{Ai}		0,1	0,2	Q_D	DN	Dxt
Q_{Ai}^2		0,01	0,04			
NP	Úsek	počet	počet	[l/s]	[mm]	[mm]
2	1		1	0,20		20x2,8
2	2		2	0,28		20x2,8
1	3	1		0,10		20x2,8
1	4	2		0,14		20x2,8
1	5	2	1	0,24		20x2,8
1	6	2	2	0,32		25x3,5
1	7	3	2	0,33		25x3,5
1-2	8	3	4	0,44		25x3,5

Tabulka 7 – Výpočet dimenze potrubí studené vody větve V5

Vodovodní potrubí studené vody - větev V6						
Výpočtový průtok Q_v					Návrh potrubí	
Q_{Ai}		0,1	0,2	Q_D	DN	Dxt
Q_{Ai}^2		0,01	0,04			
NP	Úsek	počet	počet	[l/s]	[mm]	[mm]
2	1		1	0,20		20x2,8
2	2		2	0,28		20x2,8
2	3		3	0,35		25x3,5
2	4	2	3	0,37		25x3,5
1	5		1	0,20		20x2,8
1	6		2	0,28		20x2,8
1	7		3	0,35		25x3,5
1	8	2	3	0,37		25x3,5
1-2	9	4	6	0,53		32x4,5

Tabulka 8 – Výpočet dimenze potrubí studené vody větve V6

Vodovodní potrubí studené vody - větev V7						
Výpočtový průtok Q_v				Návrh potrubí		
Q_{Ai}		0,1	0,2	Q_D	DN	Dxt
Q_{Ai}^2		0,01	0,04			
NP	Úsek	počet	počet	[l/s]	[mm]	[mm]
2	1	1		0,10		20x2,8
2	2	2		0,14		20x2,8
2	3	2	1	0,24		20x2,8
2	4	2	2	0,32		25x3,5
2	5	4	5	0,49		32x4,5
1	6		1	0,20		20x2,8
1	7		2	0,28		20x2,8
1-2	8	4	7	0,57		32x4,5

Tabulka 9 - Výpočet dimenze potrubí studené vody větve V7

4.3 Teplá voda

Vodovodní potrubí teplé vody - větev V1 (nejnepříznivější výtoková armatura)														
Potrubí Pipelife PP-R (PN16)														
Převýšení	h = 5,7		m		t _m = 50		°C							
Dispoziční přetlak na začátku posuzovaného úseku	p _{dis} = 600		kPa		v _{max} = 2,5		m/s							
Tlaková ztráta geodetickou výškou	p _e = ρ*g*h = 57		kPa											
Min. požadovaný přetlak před výtokovou armaturou	p _{minFL} = 50		kPa											
$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m Q_{Ai}^2 \cdot n_i}$														
Výpočtový průtok Q_v						Návrh potrubí		Délka		Ztráty třením		Ztráty míst. odpory	Tlakové ztráty	
Q_{Ai}	0,1	0,2	0,3	0,4	1	Q_D	w _{akt}	DN	Dxt	L	P _R		P _F	P _R = R*L + Z
Q_{Ai}^2	0,01	0,04	0,09	0,16	1						R	R*L		
Úsek	počet	počet	počet	počet	počet	[l/s]	[m/s]	[mm]	[mm]	[m]	[kPa/m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1		1				0,20	1,21		20x2,8	0,600	1,254	0,752	0,226	0,978
2		2				0,28	1,73		20x2,8	2,030	2,407	4,886	1,466	6,352
3		6				0,49	1,92		25x3,5	6,449	2,214	14,278	4,283	18,562
4		18				0,85	2,05		32x4,5	6,534	1,856	12,127	3,638	15,765
5		23				0,96	2,30		32x4,5	1,781	2,294	4,086	1,226	5,311
6		35				1,18	1,81		40x5,6	1,693	1,119	1,894	0,568	2,463
Celková tlaková ztráta p _{RF} [kPa]														49,43

Tabulka 10 - Výpočet dimenze potrubí teplé vody větve V1 (nejnepříznivější)

Hydraulické posouzení:

$$p_{dis} > p_{minFL} + \Delta p_e + \Delta p_{RF} \text{ [kPa]}$$

$$600 > 50 + 57 + 49,43$$

$$600 \text{ kPa} > 156,43 \text{ kPa}$$

Vodovodní potrubí teplé vody - větev V2						
Výpočtový průtok Q_v					Návrh potrubí	
Q_{Ai}		0,1	0,2	Q_D	DN	Dxt
Q_{Ai}^2		0,01	0,04			
NP	Úsek	počet	počet	[l/s]	[mm]	[mm]
2	1		1	0,20		20x2,8
2	2		2	0,28		20x2,8
2	3		3	0,35		25x3,5
1	4		1	0,20		20x2,8
1	5		2	0,28		20x2,8
1	6		3	0,35		25x3,5
1	7		4	0,40		25x3,5
1-2	8		7	0,53		32x4,5

Tabulka 11 – Výpočet dimenze potrubí teplé vody větve V2

Vodovodní potrubí teplé vody - větev V3						
Výpočtový průtok Q_v					Návrh potrubí	
Q_{Ai}		0,1	0,2	Q_D	DN	Dxt
Q_{Ai}^2		0,01	0,04			
NP	Úsek	počet	počet	[l/s]	[mm]	[mm]
2	1		1	0,20		20x2,8
2	2		2	0,28		20x2,8
2	3		3	0,35		25x3,5
1	4		1	0,20		20x2,8
1	5		2	0,28		20x2,8
1-2	6		5	0,45		25x3,5

Tabulka 12 – Výpočet dimenze potrubí teplé vody větve V3

Vodovodní potrubí teplé vody - větev V5						
Výpočtový průtok Q_v				Návrh potrubí		
Q_{Ai}		0,1	0,2	Q_D	DN	Dxt
Q_{Ai}^2		0,01	0,04			
NP	Úsek	počet	počet	[l/s]	[mm]	[mm]
2	1		1	0,20		20x2,8
2	2		2	0,28		20x2,8
1	3		1	0,20		20x2,8
1	4		2	0,28		20x2,8
1-2	5		4	0,40		25x3,5

Tabulka 13 – Výpočet dimenze potrubí teplé vody větve V5

Vodovodní potrubí teplé vody - větev V6						
Výpočtový průtok Q_v				Návrh potrubí		
Q_{Ai}		0,1	0,2	Q_D	DN	Dxt
Q_{Ai}^2		0,01	0,04			
NP	Úsek	počet	počet	[l/s]	[mm]	[mm]
2	1		1	0,20		20x2,8
2	2		2	0,28		20x2,8
2	3		3	0,35		25x3,5
1	4		1	0,20		20x2,8
1	5		2	0,28		20x2,8
1	6		3	0,35		25x3,5
1-2	8		6	0,49		32x4,5

Tabulka 14 – Výpočet dimenze potrubí teplé vody větve V6

Vodovodní potrubí teplé vody - větev V7						
Výpočtový průtok Q_v				Návrh potrubí		
Q_{Ai}		0,1	0,2	Q_D	DN	Dxt
Q_{Ai}^2		0,01	0,04			
NP	Úsek	počet	počet	[l/s]	[mm]	[mm]
2	1		1	0,20		20x2,8
2	2		2	0,28		20x2,8
2	3		4	0,40		25x3,5
1	4		1	0,20		20x2,8
1	5		2	0,28		20x2,8
1-2	8		6	0,49		25x3,5

Tabulka 15 – Výpočet dimenze potrubí teplé vody větve V7

5 Tepelná izolace vodovodního potrubí

Velikosti tepelné izolace potrubí byly vypočteny pomocí programu Výpočet tepelné ztráty potrubí s izolací na webu TZB-info.cz dle vyhlášky č. 193/2007

Potrubí studené vody

Dimenze potrubí Dxt	Tloušťka izolace	Typ izolace
[mm]	[mm]	[-]
20x2,8	20	Paroc Section AluCoat T
25x3,5	30	Paroc Section AluCoat T
32x4,5	30	Paroc Section AluCoat T
40x5,6	30	Paroc Section AluCoat T

Tabulka 16 – Výpočet tepelné izolace potrubí studené vody

Potrubí teplé vody

Dimenze potrubí Dxt	Tloušťka izolace	Typ izolace
[mm]	[mm]	[-]
20x2,8	20	Paroc Section AluCoat T
25x3,5	30	Paroc Section AluCoat T
32x4,5	40	Paroc Section AluCoat T
40x5,6	30	Paroc Section AluCoat T

Tabulka 17 – Výpočet tepelné izolace potrubí teplé vody

Potrubí cirkulační vody

Dimenze potrubí Dxt	Tloušťka izolace	Typ izolace
[mm]	[mm]	[-]
20x2,8	20	Paroc Section AluCoat T
25x3,5	30	Paroc Section AluCoat T
32x4,5	40	Paroc Section AluCoat T

Tabulka 18 – Výpočet tepelné izolace potrubí cirkulační vody

6 Kompenzace tepelné roztažnosti

Výpočet kompenzace tepelné roztažnosti potrubí je vypočítán pro potrubí teplé vody na nejnepříznivějším úseku. Teplota při montáži je 0 °C a teplota při provozu je 50 °C. Jelikož rozvody cirkulační a studené vody pracují s nižším teplotním rozdílem, jejich kompenzace budou menší, není třeba je posuzovat.

$$\Delta L = \alpha * L * \Delta t \text{ [mm]}$$

$$\Delta L = \text{délková změna [mm]}$$

$$\alpha = \text{koeficient roztažnosti materiálu} = 0,15 \text{ mm/mK}$$

$$\Delta t = \text{teplotní rozdíl při montáži a provozu} = 50 \text{ °C}$$

$$L = \text{výpočtová délka potrubí} = 10,6 \text{ m}$$

$$\Delta L = \alpha * L * \Delta t = 0,15 * 10,6 * 50 = 79,5 \text{ mm}$$

Pro kompenzaci tepelné roztažnosti bude použit L kompenzátor

NÁVOD K OBSLUZE A INSTALACI

ZÁSOBNÍKY TEPLÉ VODY STACIONÁRNÍ

OKC 160 NTR/BP
OKC 200 NTR/BP
OKC 200 NTR/BP

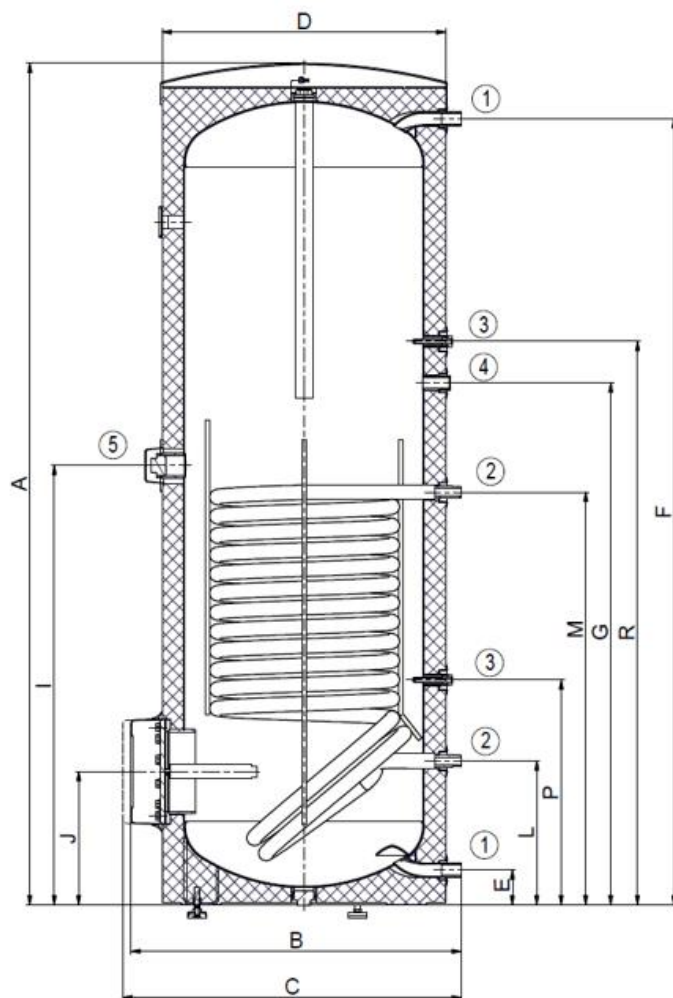
OKC 300 NTR/BP
OKC 300 NTRR/BP
OKC 500 NTR/BP
OKC 500 NTRR/BP



Družstevní závody Dražice - strojírna s.r.o.
Dražice 69, 294 71 Benátky nad Jizerou
tel: +420 / 326 370 911
e-mail: info@dzd.cz

 **DRAŽICE**
ČLEN SKUPINY **NIBE**

OKC 500 NTR/BP, OKC 500 NTRR/BP



Obrázek 4

①	1" vnější
②	3/4" vnější
③	1/2" vnitřní
④	3/4" vnitřní
⑤	6/4" vnitřní

*u NTR hrdlo č.3 3/4" vnitřní, hrdlo č.4 1/2" vnitřní

	OKC 500 NTR/BP	OKC 500 NTRR/BP
A	1924	1924
B	800	800
C	860	860
D	700	700
E	55	55
F	1790	1790
G	1264	1264
I	1040	1040
J	288	288
L	220	220
M	965	965
N	-	1114
O	-	1604
P	380	380
R	1409	1409

Tabulka 5

1.3.3 TECHNICKÉ PARAMETRY

MODEL		OKC 300 NTR/BP	OKC 300 NTRR/BP	OKC 500 NTR/BP	OKC 500 NTRR/BP
OBJEM	l	296	285	447	433
HMOTNOST BEZ VODY	kg	108	126	149	158
MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ PŘETLAK V NÁDOBĚ	bar		10		
MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ PŘETLAK VE VÝMĚNÍKU	bar		10		
MAX. TEPLOTA TOPNÉ VODY	°C		110		
MAX. PROVOZNÍ TEPLOTA V NÁDOBĚ	°C		80		
VÝHŘEVNÁ PLOCHA HORNÍHO VÝMĚNÍKU	m ²	-	1	-	1,4
VÝHŘEVNÁ PLOCHA SPODNÍHO VÝMĚNÍKU	m ²	1,5	1,5	2	2
VÝKON HORNÍHO / SPODNÍHO VÝMĚNÍKU PŘI TEPLOTĚ TOPNÉ VODY 80 °C A PRŮTOKU 720 l/h *	kW	- /35	24/35	- /58	37/58
TRVALÝ VÝKON TEPLÉ VODY ¹ HORNÍHO / SPODNÍHO VÝMĚNÍKU	l/h	- /1100	670/1100	- /1448	908/1448
DOBA OHŘEVU HORNÍM / SPODNÍM VÝMĚNÍKEM Z 10 °C NA 60 °C	min	- /30	16/24	- /26	26/27
TŘÍDA ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI				C	
STATICKÁ ZTRÁTA	W	83	83	110	111

¹ Teplá voda 45 °C

² Tyto údaje se nevztahují na typy NTR/BP, které nemají těleso

* hodnota odvozena výpočtem

Tabulka 6

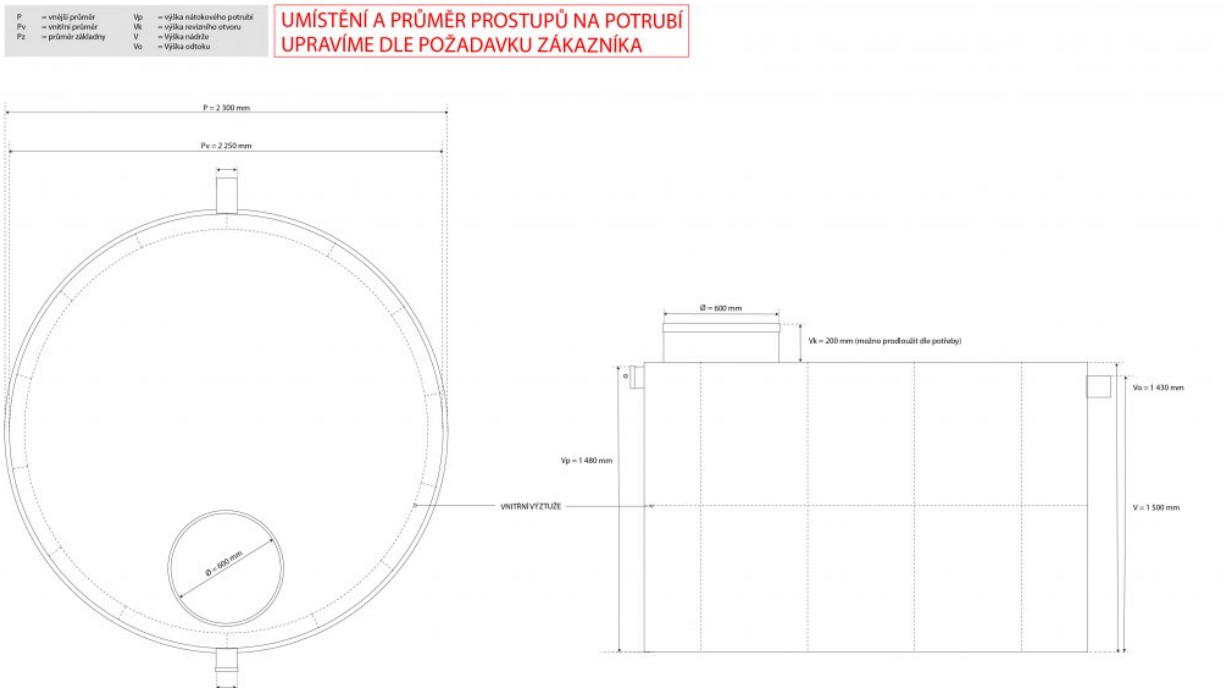
6m³ samonosná kruhová nádrž na vodu



Objem: 6m³. Vnitřní průměr 2250 mm, vnější průměr 2300 mm, výška 1500 mm + komínek.

Kvalitní, pevná nádrž bez potřeby obetonování
Průměr a umístění přítoku/ů, odtoku/ů apod. specifikujte v poznámce
objednávky. Připravíme je dle Vašeho požadavku

6m³ samonosná kruhová nádrž na vodu



Objem: 6m³. Vnitřní průměr 2250 mm, vnější průměr 2300 mm, výška 1500 mm + komínek.

Kvalitní, pevná nádrž bez potřeby obetonování
 Průměr a umístění přítoku/ů, odtoku/ů apod. specifikujte v poznámce objednávky. Připravíme je dle Vašeho požadavku

6m³ samonosná kruhová nádrž na vodu

PŘI HLUBŠÍM ULOŽENÍ POTRUBÍ JE MOŽNO PRODLOUŽIT REVIZNÍ OTVOR DLE POTŘEBY
ULOŽENÍM NÁDRŽE HLOUBĚJI DO ZEMĚ NESNÍŽÍTE JEJÍ OBJEM.



Objem: 6m³. Vnitřní průměr 2250 mm, vnější průměr 2300 mm, výška 1500 mm + komínek.

Kvalitní, pevná nádrž bez potřeby obetonování
Průměr a umístění přítoku/ů, odtoku/ů apod. specifikujte v poznámce
objednávky. Připravíme je dle Vašeho požadavku